

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Juni 2006 (15.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/061280 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**A47L 15/48** (2006.01)

**GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Strasse 34, 81739 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/055325

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Oktober 2005 (18.10.2005)

(75) *Erfinder/Anmelder (nur für US): JERG, Helmut* [DE/DE]; Ringental 15, 89537 Giengen (DE). **PAINTER, Kai** [DE/DE]; Steigfeldstrasse 20, 86477 Adelsried (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 059 423.6

9. Dezember 2004 (09.12.2004) DE

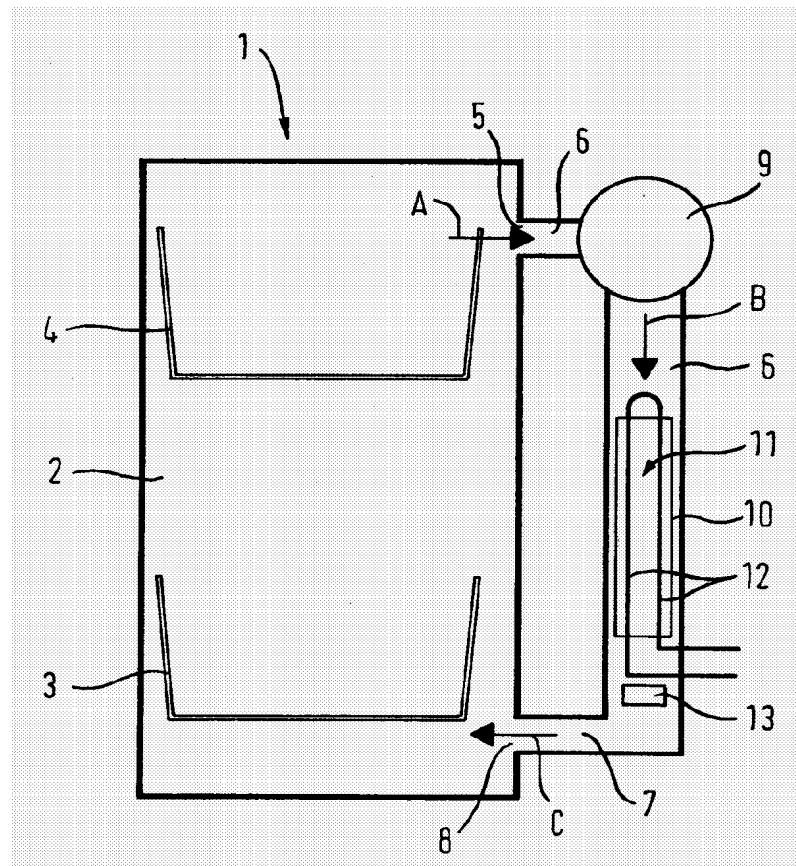
10 2005 004 097.7 28. Januar 2005 (28.01.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISHWASHING MACHINE AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: GESCHIRRSPÜLMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DERSELBEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a dishwashing machine (1) equipped with a washing compartment (2) and with devices for washing dishes using a washing solution as well as with a sorption drying device, which is connected to the washing compartment in an air-conducting manner and which comprises a sorption column (10) containing reversibly dehydratable material (11), this sorption column (10) being used for drying the dishes. To this end, the sorption drying device comprises a sensor means (13) that, during the executing of a washing program, serves to detect the state of the reversibly dehydratable material (11) in order to influence the execution of the washing program according to the detected state.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Geschirrspülmaschine (1) mit einem Spülbehälter (2) und Vorrichtungen zum Spülen von Geschirr mittels Spülflotte sowie mit einer Sorptionstrockenvorrichtung beschrieben, die mit dem Spülbehälter luftleitend verbunden ist und eine Sorptionskolonne (10) mit reversibel dehydrierbarem Material (11) aufweist, wobei die Sorptionskolonne (10) zur Trocknung des Geschirrs eingesetzt wird. Dabei umfasst die Sorptionstrockenvorrichtung ein Sensormittel (13), das während des Ablaufs eines Spülprogramms zur Erfassung des Zustandes des reversibel dehydrierbaren Materials (11) dient, um abhängig davon den

WO 2006/061280 A1

Ablauf des Spülprogramms zu beeinflussen.



KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

## 5      Geschirrspülmaschine und Verfahren zum Betreiben derselben

Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter und Vorrichtungen zum Spülen von Geschirr mittels Spülflotte sowie mit einer Sorptionstrockenvorrichtung, die mit dem Spülbehälter luftleitend verbunden ist und eine Sorptionskolonne mit  
10 reversibel dehydrierbaren Material aufweist, wobei die Sorptionskolonne zur Trocknung des Geschirrs eingesetzt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine mit zumindest einem Teilprogrammschritt „Trocknen“, wobei in diesem Teilprogrammschritt aus einem Spülbehälter der Geschirrspülmaschine und/oder Umgebungsluft durch eine Sorptionskolonne mit reversibel dehydrierbarem Ma-  
15 terial in den Spülbehälter geleitet wird und Luft während des Durchleitens durch die Sorptionskolonne Feuchtigkeit entzogen wird.

Herkömmliche Geschirrspülmaschinen weisen bekanntlich ein Spülverfahren auf, dessen Programmablauf im allgemeinen aus wenigstens einem Teilprogrammschritt „Vorspülen“,  
20 einem Teilprogrammschritt „Reinigen“, wenigstens einem Teilprogrammschritt „Zwischen- spülen“, einem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ und einem Teilprogrammschritt „Trocknen“ besteht. Zur Erhöhung des Reinigungseffekts wird dabei die Spülflüssigkeit vor oder während eines Teilprogrammschrittes erwärmt. Die Erwärmung der Spülflüssigkeit erfolgt üblicherweise mittels elektrischer Heizungen. Zur Trocknung des Spülguts in einer Ge-  
25 schirrspülmaschine sind unterschiedliche Trocknungssysteme bekannt.

So ist aus der DE 20 16 831 eine Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art bekannt, bei der die Luft aus dem Spülbehälter über eine verschließbare Öffnung in der Wand des Spülbehälters auf reversibel dehydrierbares Material geleitet wird und von dort über eine Öffnung nach außen. Die Desorption des reversibel dehydrierbaren Materials findet während der Stillstandsphase der Geschirrspülmaschine statt, wobei der dabei entstehende Wasserdampf über die Öffnung nach außen geleitet wird. Die beschriebene Geschirrspülmaschine ist aus energetischer Sicht nachteilig, da die Regeneration des reversibel dehydrierbaren Materials während einer Stillstandsphase der Geschirrspülma-  
30 schine stattfindet, somit zu einer Zeit, zu der keiner der eingangs beschriebenen Teilpro- grammsschritte durchgeführt wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass durch das Aus- leiten des während der Regeneration des reversibel dehydrierbaren Materials entstehen-

- 2 -

- 5 den Wasserdampfes nach außen eine Schädigung der umgebenden Küchenmöbel nicht ausgeschlossen werden kann. Die Regenerierung ist dabei mit einem zusätzlichen Energiebedarf verbunden, der zusätzlich zu dem während der Teilprogrammschritte benötigten Energiebedarf anfällt.
- 10 Um den Energieaufwand beim Betreiben einer Geschirrspülmaschine so gering wie möglich zu halten, ist aus der DE 103 53 774.0 der Anmelderin eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter und Vorrichtungen zum Spülen von Geschirr mittels Spülflotte bekannt, welche eine mit dem Spülbehälter luftleitend verbundene, reversibel dehydrierbares Material enthaltende Sorptionskolonne aufweist, wobei die Sorptionskolonne einerseits zur Trocknung des Geschirrs und andererseits die zur Desorption der Sorptionskolonne eingesetzte Wärmeenergie zur Erwärmung der im Spülbehälter befindlichen Spülflotte und/oder des Geschirrs wenigstens teilweise verwendet wird.
- 15

- Zur Lösung des gleichen Problems schlägt die DE 103 53 775.9 der Anmelderin vor, zum  
20 Betreiben einer Geschirrspülmaschine in dem wenigstens einem Teilprogrammschnitt „Trocknen“ Luft aus einem Spülbehälter und/oder aus Umgebungsluft durch eine Sorptionskolonne und in den Spülbehälter zu leiten, wobei die Sorptionskolonne reversibel dehydrierbares Material enthält und der Luft während des Durchleitens Feuchtigkeit entzieht.
- 25 Durch den Einsatz von reversibel dehydrierbarem Material mit hygrokopischer Eigenschaft, z.B. Zeolith, ist eine Erwärmung des zu behandelnden Gutes in dem dem Teilprogrammschritt „Trocknen“ vorhergehenden Teilprogrammschritts normalerweise nicht mehr notwendig. Hierdurch wird eine beträchtliche Energieeinsparung möglich.
- 30 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Geschirrspülmaschine und Verfahren zum Betreiben derselben bereitzustellen, mit der bzw. dem es möglich ist, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten das im Spülbehälter befindliche Spülgut effizient zu reinigen und zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.
- 35 Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie durch die erfindungsgemäßen Verfahren mit den Merkmalen

- 5 gemäß Patentanspruch 9 oder 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine verfügt über einem Spülbehälter und Vorrichtungen zum Spülen von Geschirr mittels Spülflotte und über eine Sorptionstrockenvorrichtung, die mit dem Spülbehälter luftleitend verbunden ist und weist eine Sorptionskolonne mit reversibel dehydrierbarem Material auf, wobei die Sorptionskolonne zur Trocknung des Geschirrs eingesetzt wird, wobei ein Sensormittel vorhanden ist, das während des Ablaufs eines Spülprogramms zur Erfassung des Zustands des reversibel dehydrierbaren Materials dient, um abhängig davon den Ablauf des Spülprogramms zu beeinflussen, wobei das Sensormittel vorzugsweise in der Sorptionstrockenvorrichtung angeordnet ist. Das Sensormittel kann auch außerhalb der Sorptionstrockenvorrichtung angeordnet sein, z. B. im Spülbehälter am Einlass.

Während der Spülprogrammablauf herkömmlicher Geschirrspülmaschinen einer Zeitsteuerung unterliegt, schlägt die Erfindung vor, ein Sensormittel in der Geschirrspülmaschine, genauer in der Sorptionstrockenvorrichtung, anzuordnen, um einen jeweiligen Teilprogrammschritt situationsbedingt anzupassen. Hierdurch ist eine wesentliche Energieeinsparung möglich. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Geschirrspülmaschine beispielsweise mit einer nur geringen Beladung betrieben wird. Sowohl ein Teilprogrammschritt mit zu erwärmender Spülflüssigkeit (Spülflotte) als auch der Teilprogrammschritt „Trocknen“ können bei gleicher Reinigungs- bzw. Trocknungswirkung in kürzerer Zeit durchgeführt werden, wodurch aufgrund der gegenüber einer Zeitprogrammsteuerung eingesparten Zeit eine Energieeinsparung resultiert. Die Realisierung der kürzeren Zeiten der Teilprogrammschritte erfolgt anhand der Beurteilung des Zustands des reversibel dehydrierbaren Materials, um abhängig davon den Ablauf des Spülprogramms zu beeinflussen, z.B. den nächsten Teilprogrammschritt zu starten bzw. den Teilprogrammschritt „Trocknen“ zu beenden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Spülprogramm zumindest einen Teilprogrammschritt „Trocknen“, wobei mit dem Sensormittel der Zustand des reversibel dehydrierbaren Materials zumindest während des Teilprogrammschritts „Trocknen“ erfassbar ist und der oder die von dem Sensormittel erzeugten Sensorwerte einer mit dem Sensormittel verbundenen Steuer- und Auswertevorrichtung zuführbar sind, die dazu eingerichtet

5 oder ausgebildet ist, den Sensorwert oder die Sensorwerte auszuwerten und den Spülprogrammablauf zu beeinflussen. Da der Teilprogrammschritt „Trocknen“ in der Regel am Ende eines jeden Spülprogramms steht, besteht die Beeinflussung des Programmablaufs in einem Beenden des Spülprogramms.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist das Sensormittel als Temperatursensor ausge-  
10 bildet. Der Temperatursensor ist bevorzugt in der Sorptionstrockenvorrichtung derart angeordnet, dass er den in der Sorptionskolonne vorherrschenden oder den an einem Ausgang der Sorptionskolonne vorherrschenden Temperaturwert erfassen kann. Diesem Vorgehen liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Austrittstemperatur der durch die Sorptionstrockenvorrichtung geleiteten Luft während der Trocknung einem charakteristischen  
15 Temperaturverlauf folgt. Ist die Geschirrspülmaschine beispielsweise nur teilweise beladen, so haftet auch weniger Wasser auf dem Spülgut an, welches getrocknet werden muss. Sobald das Spülgut und der Spülbehälter trocken sind, äußert sich dies in einem Abfall der Temperatur der durch die Sorptionstrockenvorrichtung geleiteten Luft. Beim Durchleiten von feuchter Luft durch die Sorptionstrockenvorrichtung, genauer die Sorptionskolonne, erwärmt sich diese aufgrund der frei werdenden Kondensationsenergie auf hohe Temperaturen bis über 150°C. Mit zunehmender Fortdauer des Trocknungsvorgangs enthält die durch die Sorptionstrockenvorrichtung geleitete Luft immer weniger Feuchtigkeit, so dass eine geringere Kondensationswärme frei wird. Dies äußert sich in einer abfallenden Temperatur der aus der Sorptionstrockenvorrichtung austretenden Luft.  
20 Der dabei festzustellende Temperaturverlauf lässt sich dem gerade erreichten Trocknungsgrad des Spülguts im Inneren der Geschirrspülmaschine zuordnen.

Ein Beeinflussen des Spülprogrammablaufs, d.h. ein Beenden des Trocknungsvorganges, kann somit aufgrund eines von dem Sensormittel gelieferten Wertes in der Steuer- und  
30 Auswertevorrichtung durch einen Vergleich mit einem Schwellwert ermöglicht werden. Dazu ist die Steuer- und Auswertevorrichtung derart eingerichtet oder ausgebildet, die von dem Sensormittel zugeführten Sensorwerte mit einem Schwellwert zu vergleichen.

Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, dass die Steuer- und Auswertevorrichtung den  
35 zeitlichen Verlauf der von dem Sensormittel gelieferten Werte erfasst, und die Steigung des Verlaufs der Sensorwerte oder einen Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs als Kriterium für eine Beeinflussung des Spülprogrammablaufs detektiert. Die Steuer- und Auswertevorrichtung ist in dieser Ausgestaltung dazu eingerichtet oder ausgebildet, den

- 5 -

- 5 zeitlichen Verlauf der von dem Sensormittel gelieferten Sensorwerte zu erfassen, und die Steigung des Verlaufs der Sensorwerte oder einen Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs als Kriterium für eine Beeinflussung des Spülprogrammablaufs zu detektieren.

Eine Beeinflussung des Spülprogrammablaufs lässt sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung durch Ausbildung des Sensormittels als Feuchtesensor realisieren.  
10 Der Feuchtesensor ist bevorzugt in der Sorptionstrockenvorrichtung derart angeordnet, dass er die an einem Ausgang der Sorptionskolonne vorherrschende Feuchte in dem Luftstrom erfassen kann. Die Auswertung in dem Steuer- und Auswertemittel kann aufgrund eines Vergleichs des von dem Sensormittel gelieferten Wertes in der Steuer- und  
15 Auswertevorrichtung mit einem Schwellwert erfolgen. Alternativ kann die Steuer- und Auswertevorrichtung den zeitlichen Verlauf der von dem Sensormittel gelieferten Werte erfassen und die Steigung des Verlaufs der Sensorwerte oder einen Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs als Kriterium für eine Beeinflussung des Spülprogrammablaufs detektieren.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit zumindest einem Teilprogrammschritt „Trocknen“, wobei in diesem Teilprogrammschritt Luft aus einem Spülbehälter der Geschirrspülmaschine und/oder Umgebungsluft durch eine Sorptionskolonne mit reversibel  
25 dehydrierbarem Material in den Spülbehälter geleitet wird und der Luft während des Durchleitens durch die Sorptionskolonne Feuchtigkeit entzogen wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der durch die Sorptionskolonne geleiteten Luft in oder nach der Sorptionskolonne gemessen wird, um abhängig von dem gemessenen Temperaturwert oder den gemessenen Temperaturwerten das Ende des Teilprogrammschritts  
30 „Trocknen“ einzuleiten.

Durch dieses Vorgehen ist ein Rückschluss auf die Feuchtigkeit im Spülbehälter möglich, so dass insbesondere auf den Grad der Trocknung, unabhängig von der Beladung und unabhängig von der bislang benötigten Zeit, geschlossen werden kann.

35 In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die gemessenen Temperaturwerte mit einem Schwellwert verglichen, um bei Über- oder Unterschreiten des Schwellwerts die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trocknen“ einzuleiten.

5

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der zeitliche Verlauf der gemessenen Temperaturwerte erfasst und die Steigung des Verlaufs der Temperaturwerte oder ein Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs der Temperaturwerte wird als Kriterium für die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trocknen“ herangezogen.

10

Die gleichen Vorteile lassen sich durch ein Verfahren erzielen, bei dem erfindungsgemäß die Luftfeuchte der durch die Sorptionskolonne geleiteten Luft in oder nach der Sorptionskolonne gemessen wird, um abhängig von dem gemessenen Feuchtewert oder den gemessenen Feuchtewerten das Ende des Teilprogrammschritts „Trocknen“ einzuleiten.

15 In entsprechender Weise kann dieses durch einen Schwellwertvergleich oder die Überwachung des zeitlichen Verlaufs der Feuchtewerte eingeleitet werden.

Die Erfindung und deren Vorteile werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

20

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine, und

Fig. 2 einen charakteristischen Temperaturverlauf der aus einer Soptionstrockenvorrichtung austretenden Luft.

25

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellungsweise eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 1 mit einem Spülbehälter 2, in dem Geschirrkörbe 3, 4 zur Einordnung von nicht dargestelltem Spülgut angeordnet sind.

30 Die Geschirrspülmaschine 1 weist eine mit dem Spülbehälter 2 flüssigkeitsleitend verbundene, reversibel dehydrierbares Material 11, z. B. Zeolith, enthaltende Sorptionskolonne 10 auf, wobei die Sorptionskolonne 10, wie weiter unten näher erläutert wird, einerseits zur Trocknung als auch andererseits zur Erwärmung durchgeleiteter Luft verwendet wird, insbesondere wie in der DE 103 53 774 und/oder der DE 103 53 775 beschrieben. Der  
35 Inhalt dieser Anmeldungen wird, soweit sinnvoll, in diese Anmeldung mit aufgenommen.

Der Spülbehälter 2 weist einen, im beschriebenen Ausführungsbeispiel in seinem oberen Bereich angeordneten, Auslass 5 mit einer Leitung 6 zur Sorptionskolonne 10 und einen

- 5 im beschriebenen Ausführungsbeispiel in seinem unteren Bereich angeordneten, Einlass 8 mit einer Leitung 7 von der Sorptionskolonne 10 auf. In der Leitung 6 zur Sorptionskolonne 10 ist ein Gebläse 9 angeordnet, das der Sorptionskolonne 10 Luft aus dem Spülbehälter 2 zuführt.
- 10 Zur Desorption des reversibel dehydrierbaren Materials 11 ist in einem gezeigten Ausführungsbeispiel ein elektrisches Heizelement 12 in der Sorptionskolonne 10 angeordnet. Zur Beeinflussung des Spülprogrammablaufs, insbesondere in dem Teilprogrammschritt „Trocknen“, ist weiterhin in Strömungsrichtung am Ausgang der Sorptionskolonne 10 ein Sensor 13 angeordnet, der als Temperatur- oder Feuchtesensor ausgebildet sein kann.
- 15 Alternativ ist es auch möglich, den Sensor im Inneren der Sorptionskolonne 10 anzurichten.

Eine Geschirrspülmaschine weist bekanntlich ein Spülverfahren auf, dessen Programmablauf im allgemeinen aus wenigstens einem Teilprogrammschritt „Vorspülen“, einem Teilprogrammschritt „Reinigen“, wenigstens einem Teilprogrammschritt „Zwischenspülen“, einem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ und einem Teilprogrammschritt „Trocknen“ besteht. Erfindungsgemäß und bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel wird Luft aus dem Spülbehälter 2 einerseits während des Teilprogrammschritts „Trocknen“ durch die Sorptionskolonne 10 und wieder in den Spülbehälter 2 zurückgeleitet. Hierzu wird das Gebläse 9 eingeschaltet. Der Luftweg ist mit den Pfeilen A, B und C angedeutet. Der von dem Gebläse 9 über die Leitung 6 in die Sorptionskolonne 10 eingeleiteten Luft wird von dem reversibel dehydrierbaren Material 11 sämtliche Feuchtigkeit entzogen. Dabei wird die Luft von der in der Sorptionskolonne freiwerdenden Kondensationswärme der Feuchtigkeit oder des Wasserdampfes erwärmt, wodurch vorteilhafterweise das Feuchtigkeitsaufnahmevermögen der Luft ansteigt. Die nun erwärmte, z.B. auf bis zu 40 – 70°C, und sehr trockene Luft gelangt nun über die Leitung 7 wieder in den Spülbehälter 2. Die in diesen eingeleitete, erwärmte Luft ist vollständig trocken und weist aufgrund der höheren Temperaturen ein hohes Aufwärmvermögen für Feuchtigkeit auf. Sie steigt im Spülbehälter 2 nach oben und nimmt die Restfeuchtigkeit an dem Spülgut auf. Sie wird nun, wie oben schon beschrieben, wieder der Sorptionskolonne 10 zugeleitet.

Durch den Einsatz von reversibel dehydrierbarem Material 11 im Teilprogrammschritt „Trocknen“ ist eine Erwärmung des zu behandelnden Spülguts im Teilprogrammschritt

- 5 „Klarspülen“, der dem Trocknen vorangeht, normalerweise nicht notwendig. Dies bedeutet eine wesentliche Energieeinsparung. Durch die Erwärmung der Luft wird bei jedem Durchleiten durch die Sorptionskolonne 10 die Feuchtigkeitsaufnahmekapazität der Luft erhöht, was zur Verbesserung des Trocknungsergebnisses und zur Verkürzung der Trocknungszeit führt.
- 10 Zur Desorption des reversibel dehydrierbaren Materials wird bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel Luft aus dem Spülbehälter 2 während eines Teilprogrammschritts mit zu erwärmender oder unter Umständen bereits erwärmerter Spülflüssigkeit, bevorzugt während des Teilprogrammschritts „Reinigen“ und/oder „Vorspülen“, im beschriebenen Ausführungsbeispiel durch die Sorptionskolonne 10 und wieder in den Spülbehälter 2 zurückgeleitet. Hierzu wird, wie schon oben erläutert, das Gebläse 9 eingeschaltet. Der Luftweg ist mit den Pfeilen A, B und C angedeutet. Weiterhin wird die Heizung 12 eingeschaltet, um die Desorption des reversibel dehydrierbaren Materials 11 vorzunehmen.
- 20 Wie bekannt, wird reversibel dehydrierbares Material 11 zur Desorption auf sehr hohe Temperaturen erhitzt. Dabei tritt die gespeicherte Flüssigkeit als heißer Wasserdampf aus. Durch die Leitung von Luft mittels des Gebläses 9 durch die Leitungen 6, 7 entsprechend dem Luftweg der Pfeile A, B und C wird der Wasserdampf in den Spülbehälter 2 geleitet und auch die Luft im Spülbehälter erwärmt. Die Einleitung des heißen Wasserdampfes und der erwärmten Luft in den Spülbehälter 2 während des Teilprogrammschritts „Reinigen“ in den Spülbehälter reicht weitestgehend aus, um die Spülflotte und/oder das Geschirr ausreichend zu erwärmen. Damit kann eine weitere Heizung weitestgehend entfallen, und die zur Desorption eingesetzte Energie kann bis auf die geringe Energie, die zur Überwindung der Bindungskräfte zwischen Wasser und reversibel dehydrierbarem
- 25 Material benötigt wird, nahezu vollständig zur Erwärmung der Spülflotte und/oder des Geschirrs verwendet werden. Damit ist neben der Energieeinsparung auch eine effiziente Reinigung des Spülguts gewährleistet.

Der Energieverbrauch während des Teilprogrammschritts „Trocknen“ wird im wesentlich durch den Betrieb des Gebläses zum Durchleiten der Luft aus dem Spülbehälter 2 durch die Sorptionskolonne 10 und wieder zurück in den Spülbehälter verursacht. Dabei folgt die Austrittstemperatur der Luft aus der Sorptionskolonne einem charakteristischen Temperaturverlauf, der in Figur 2 dargestellt ist. Aufgrund der zunächst sehr feuchten,

5 durch die Sorptionskolonne 10 geleiteten, Luft entsteht beim Entfeuchten derselben eine sehr hohe Kondensationswärme, durch welche sich das reversibel dehydrierbare Material und damit die durch dieses durchgeleitete Luft auf Temperaturen bis zu ca. 160°C aufheizt. Mit fortschreitender Zeit des Teilprogrammschritts „Trocknen“ wird die durch die Sorptionskolonne 10 geleitete Luft immer trockener, so dass die in dem reversibel dehydrierbaren Material entstehende Kondensationswärme abnimmt, und die durch die Sorptionskolonne geleitete Luft eine geringere Temperatur aufweist.

Dabei hat sich herausgestellt, dass eine bestimmte Temperatur einem bestimmten Trocknungsgrad zugeordnet werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht eine  
15 Temperatur von ca. 57°C einem Trocknungsgrad von ca. 98 %. Diese charakteristische Temperatur, die als Schwellwert zum Vergleich mit der von dem Temperatursensor ermittelten Temperaturwerte herangezogen werden kann, ist in der Praxis davon abhängig, wie die Sorptionskolonne ausgebildet ist. Mögliche Einflussgrößen sind hierbei der Strömungswiderstand der Sorptionskolonne, der im wesentlichen von dem Durchmesser der  
20 Zeolith-Kugeln und den geometrischen Abmaßen der Sorptionskolonne abhängt.

In Figur 2 sind die Temperaturverläufe der aus der Sorptionskolonne austretenden Luft einmal für den Fall einer Normalbeladung (Fall 1) und einmal für den Fall einer geringen Beladung (Fall 2) dargestellt. Dabei ist gut ersichtlich, dass im Fall einer geringen Beladung der Geschirrspülmaschine die Temperatur nach Erreichen seines Scheitelwerts  
25 stärker abfällt, so dass der Schwellwert (durchbrochene Linie bei ca. 57°C) zu einem früheren Zeitpunkt erreicht ist. Im Ergebnis bedeutet dies, dass der Trocknungsvorgang bei einer gering beladenen Spülmaschine schneller beendet ist als bei einer normal beladenen Geschirrspülmaschine.

30 Neben einem Schwellwertvergleich kann als Kriterium zum Beenden des Teilprogrammschritts „Trocknen“ auch die Steigung des Verlaufs der gemessenen Temperatur herangezogen werden. Des weiteren ist es möglich, einen charakteristischen Wendepunkt im Verlauf der Temperatur zu detektieren.

35 In einer anderen, nicht dargestellten, Variante wird zur Beeinflussung des Spülprogrammablaufs anstatt der Temperatur die gemessene Feuchte herangezogen. Das Vorgehen entspricht hierbei prinzipiell dem eben beschriebenen.

- 10 -

5

Eine weitere Verkürzung der Trocknungszeit ergibt sich dann, wenn in dem dem Teilprogrammschritt „Trocknen“ vorhergehenden Teilprogrammschritt, üblicherweise Klarspülen, ein Aufheizen der Behandlungsflüssigkeit oder des zu spülenden Guts stattgefunden hat.  
10 Der Temperaturverlauf im Teilprogrammschritt „Trocknen“ folgt dann einer höheren Steigung, wodurch der Trocknungsvorgang weiterhin beschleunigt werden kann.

Mit der vorliegenden Erfindung ist es möglich, Geschirrspülmaschinen der beschriebenen Art wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen und den damit verbundenen Energieaufwand aufgrund der Verkürzung der Zeit so gering wie möglich zu  
15 halten.

- 11 -

5

### Bezugszeichenliste

- |            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| 1          | Geschirrspülmaschine               |
| 2          | Spülbehälter                       |
| 3          | Geschirrkorb                       |
| 10 4       | Geschirrkorb                       |
| 5          | Auslass                            |
| 6          | Leitung                            |
| 7          | Leitung                            |
| 8          | Einlass                            |
| 15 9       | Gebläse                            |
| 10         | Sorptionskolonne                   |
| 11         | reversibel dehydrierbares Material |
| 12         | Heizelement                        |
| 13         | Sensormittel                       |
| 20 A, B, C | Luftweg                            |

5

## Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (1) mit einem Spülbehälter (2) und Vorrichtungen zum Spülen von Geschirr mittels Spülflotte sowie mit einer Sorptionstrockenvorrichtung, die mit dem Spülbehälter luftleitend verbunden ist und eine Sorptionskolonne (10) mit reversibel dehydrierbarem Material (11) aufweist, wobei die Sorptionskolonne (10) zur Trocknung des Geschirrs eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensormittel (13) vorhanden ist, das während des Ablaufs eines Spülprogramms zur Erfassung des Zustands des reversibel dehydrierbaren Materials (11) dient, um abhängig davon den Ablauf des Spülprogramms zu beeinflussen, wobei das Sensormittel (13) vorzugsweise in der Sorptionstrockenvorrichtung angeordnet ist.  
10
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülprogramm zumindest einen Teilprogrammschritt „Trocknen“ umfasst und mit dem Sensormittel (13) der Zustand des reversibel dehydrierbaren Materials (11) zumindest während des Teilprogrammschritts „Trocknen“ erfassbar ist und der oder die von dem Sensormittel erzeugten Sensorwerte einer mit dem Sensormittel (13) verbundenen Steuer- und Auswertevorrichtung zuführbar sind, die dazu eingerichtet oder ausgebildet ist, den Sensorwert oder die Sensorwerte auszuwerten und den Spülprogrammablauf zu beeinflussen.  
15
3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensormittel (13) als Temperatursensor ausgebildet ist.  
20
4. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperatursensor in der Sorptionstrockenvorrichtung derart angeordnet ist, dass er den in der Sorptionskolonne (10) vorherrschenden oder den an einem Ausgang der Sorptionskolonne (10) vorherrschenden Temperaturwert erfassen kann.  
25
5. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensormittel (13) als Feuchtesensor ausgebildet ist.  
30  
35

- 5 6. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Feuchtesensor in der Sorptionstrockenvorrichtung derart angeordnet ist, dass er die an einem Ausgang der Sorptionskolonne (10) vorherrschende Feuchte im Luftstrom erfassen kann.
- 10 7. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Auswertevorrichtung dazu eingerichtet oder ausgebildet ist, die von dem Sensormittel (13) zugeführten Sensorwerte mit einem Schwellwert zu vergleichen.
- 15 8. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und Auswertevorrichtung dazu eingerichtet oder ausgebildet ist, den zeitlichen Verlauf der von dem Sensormittel (13) gelieferten Sensorwerte zu erfassen, und die Steigung des Verlaufs der Sensorwerte oder einen Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs als Kriterium für eine Beeinflussung des Spülprogrammablaufs zu detektieren.  
20
9. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine (1) mit zumindest einem Teilprogrammschritt „Trocknen“, wobei in diesem Teilprogrammschritt Luft aus einem Spülbehälter (2) der Geschirrspülmaschine (1) und/oder Umgebungsluft durch eine Sorptionskolonne (10) mit reversibel dehydrierbarem Material (11) in den Spülbehälter (2) geleitet wird und der Luft während des Durchleitens durch die Sorptionskolonne (10) Feuchtigkeit entzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der durch die Sorptionskolonne (10) geleiteten Luft in oder nach der Sorptionskolonne (10) gemessen wird, um abhängig von dem gemessenen Temperaturwert oder den gemessenen Temperaturwerten das Ende des Teilprogrammschritts „Trocknen“ einzuleiten.  
25
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessenen Temperaturwerte mit einem Schwellwert verglichen werden, um bei Über- oder Unterschreiten des Schwellwerts die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trocknen“ einzuleiten.  
35

- 5 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche  
Verlauf der gemessenen Temperaturwerte erfasst wird und die Steigung des Ver-  
laufs der Temperaturwerte oder ein Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs der  
Temperaturwerte als Kriterium für die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trock-  
nen“ herangezogen wird.

10

12. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine (1) mit zumindest einem Teil-  
programmschritt „Trocknen“, wobei in diesem Teilprogrammschritt Luft aus einem  
Spülbehälter (2) der Geschirrspülmaschine (1) und/oder Umgebungsluft durch eine  
Sorptionskolonne (10) mit reversibel dehydrierbarem Material (11) in den Spülbehäl-  
ter (2) geleitet wird und der Luft während des Durchleitens durch die Sorptionsko-  
lonne (10) Feuchtigkeit entzogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftfeucht-  
te der durch die Sorptionskolonne (10) geleiteten Luft in oder nach der Sorptionsko-  
lonne (10) gemessen wird, um abhängig von dem gemessenen Feuchtewert oder  
den gemessenen Feuchtewerten das Ende des Teilprogrammschritts „Trocknen“  
einzuleiten.

15

20

25

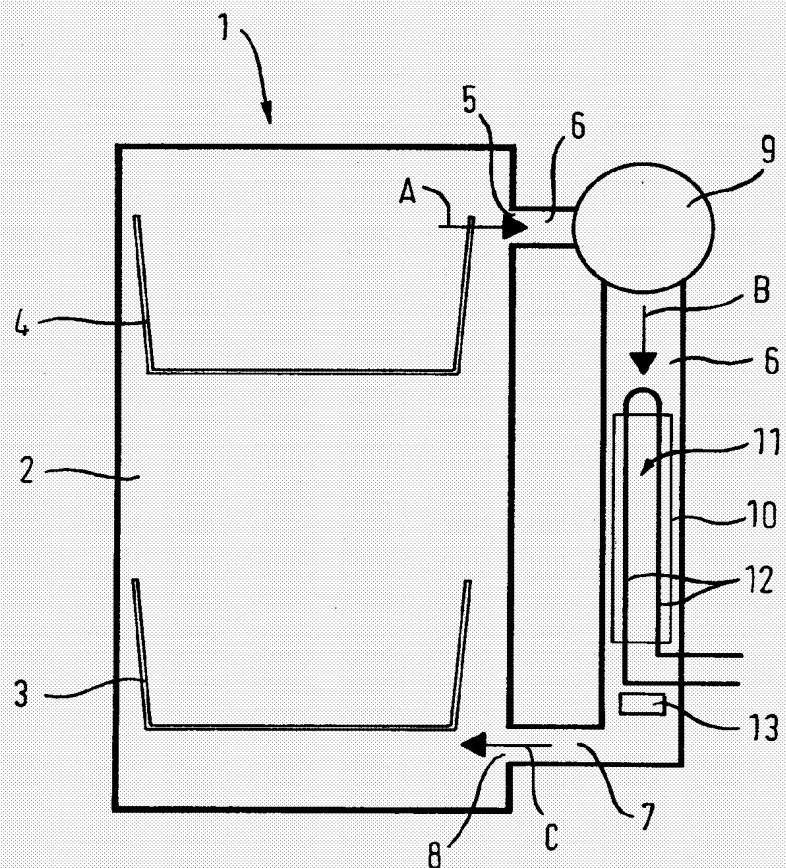
30

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessenen  
Feuchtewerte mit einem Schwellwert verglichen werden, um bei Über- oder Unter-  
schreiten des Schwellwerts die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trocknen“  
einzuleiten.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zeitliche  
Verlauf der gemessenen Feuchtewerte erfasst wird und die Steigung des Verlaufs  
der Feuchtewerte oder ein Wendepunkt in der Steigung des Verlaufs der Feuchte-  
werte als Kriterium für die Beendigung des Teilprogrammschritts „Trocknen“ heran-  
gezogen wird.

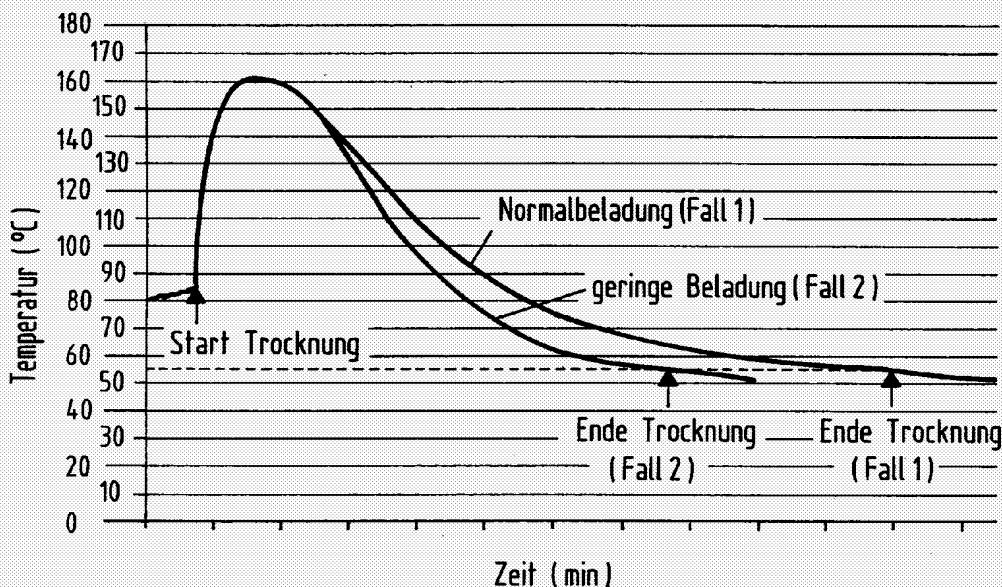
1/2

Fig. 1



2/2

Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/055325

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
A47L15/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 358 279 A (BAUKNECHT HAUSGERATE GMBH; WHIRLPOOL INTERNATIONAL B.V.; BAUKNECHT HAUS) 14 March 1990 (1990-03-14) column 2, line 9 – column 3, line 14 -----	1-14
Y	EP 1 344 487 A (ELECTROLUX HOME PRODUCTS CORPORATION N.V.) 17 September 2003 (2003-09-17) paragraphs [0005], [0012] -----	1,2,5-8, 12-14
Y	WO 98/33427 A (ARCELIK A.S; PASIN, MERIH) 6 August 1998 (1998-08-06) page 3, line 19 – page 5, line 26 -----	3,4,9-11
Y	DE 36 26 887 A1 (MIELE & CIE GMBH & CO) 11 February 1988 (1988-02-11) column 2, line 36 – column 4, line 5 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2006

Date of mailing of the international search report

26/05/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martin Gonzalez, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/055325

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0358279	A	14-03-1990	DE ES	3830664 A1 2037396 T3		22-03-1990 16-06-1993
EP 1344487	A	17-09-2003	DE	10210842 A1		25-09-2003
WO 9833427	A	06-08-1998	AT AU DE DE EP ES TR	270842 T 6129798 A 69825061 D1 69825061 T2 1014845 A1 2221981 T3 9700082 A2		15-07-2004 25-08-1998 19-08-2004 04-08-2005 05-07-2000 16-01-2005 21-08-1998
DE 3626887	A1	11-02-1988		NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055325

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

A47L15/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 358 279 A (BAUKNECHT HAUSGERATE GMBH; WHIRLPOOL INTERNATIONAL B.V; BAUKNECHT HAUS) 14. März 1990 (1990-03-14) Spalte 2, Zeile 9 – Spalte 3, Zeile 14 -----	1-14
Y	EP 1 344 487 A (ELECTROLUX HOME PRODUCTS CORPORATION N.V) 17. September 2003 (2003-09-17) Absätze [0005], [0012] -----	1,2,5-8, 12-14
Y	WO 98/33427 A (ARCELIK A.S; PASIN, MERIH) 6. August 1998 (1998-08-06) Seite 3, Zeile 19 – Seite 5, Zeile 26 -----	3,4,9-11
Y	DE 36 26 887 A1 (MIELE & CIE GMBH & CO) 11. Februar 1988 (1988-02-11) Spalte 2, Zeile 36 – Spalte 4, Zeile 5 -----	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26. Januar 2006

26/05/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martin Gonzalez, G

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/055325

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0358279	A	14-03-1990	DE ES	3830664 A1 2037396 T3		22-03-1990 16-06-1993
EP 1344487	A	17-09-2003	DE	10210842 A1		25-09-2003
WO 9833427	A	06-08-1998	AT AU DE DE EP ES TR	270842 T 6129798 A 69825061 D1 69825061 T2 1014845 A1 2221981 T3 9700082 A2		15-07-2004 25-08-1998 19-08-2004 04-08-2005 05-07-2000 16-01-2005 21-08-1998
DE 3626887	A1	11-02-1988		KEINE		

**PUB-NO:** WO2006061280A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** WO 2006061280 A1  
**TITLE:** DISHWASHING MACHINE AND  
METHOD FOR OPERATING THE  
SAME  
**PUBN-DATE:** June 15, 2006

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
JERG, HELMUT	DE
PAINTNER, KAI	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE	DE
JERG HELMUT	DE
PAINTNER KAI	DE

**APPL-NO:** EP2005055325

**APPL-DATE:** October 18, 2005

**PRIORITY-DATA:** DE102004059423A (December 9,  
2004) , DE102005004097A (January  
28, 2005)

**INT-CL (IPC):** A47L015/48

**EUR-CL (EPC):** A47L015/48

**ABSTRACT:**

CHG DATE=20060617 STATUS=O>The invention relates to a dishwashing machine (1) equipped with a washing compartment (2) and with devices for washing dishes using a washing solution as well as with a sorption drying device, which is connected to the washing compartment in an air-conducting manner and which comprises a sorption column (10) containing reversibly dehydratable material (11), this sorption column (10) being used for drying the dishes. To this end, the sorption drying device comprises a sensor means (13) that, during the executing of a washing program, serves to detect the state of the reversibly dehydratable material (11) in order to influence the execution of the washing program according to the detected state.